

Linseoperation for nærsynethed og langsynethed

Hvorfor bruger vi briller?

For at se skarpt skal vi have et skarpt billede på nethinden. Hvis vi skal se godt på afstand uden briller betyder det, at hornhinden og linsen tilsammen er i stand til at fokusere parallelle lysstråler på nethinden (fig 1).

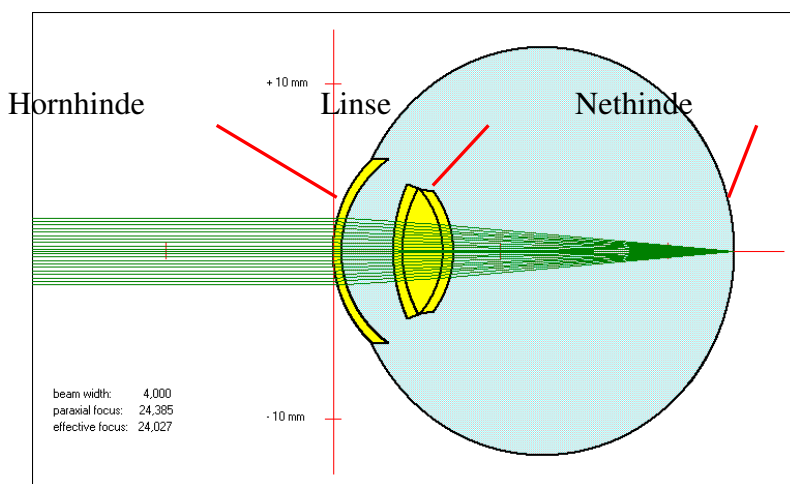


Fig 1. Afstandssyn uden briller: Øjets hornhinde og linse er tilsammen i stand til at fokusere billedet på nethinden.

Grunden til, at nogle mennesker skal bruge briller er, at øjets længde ikke passer til den lysbrydning, som foregår i hornhindens og linsen. Populært sagt kan man sige, at øjet enten er 'for kort' (øjet er **langsynet**) eller 'for langt' (øjet er **nærsynet**) i forhold til brydningen i hornhinde og linse. Endelig kan det være, at lysbrydningen ikke er den samme i alle planer, og så siger man, at øjet har en 'bygningfejl'.

Hvis øjet er for langt, samles de fjerne stråler foran nethinden (fig 2), hvorimod stråler, der kommer fra et nærmere objekt, har en bedre chance for at fokuseres på nethinden. Øjet er derfor i stand til at se på nært hold, men ikke på fjernt hold, og øjet kaldes derfor nærsynet.

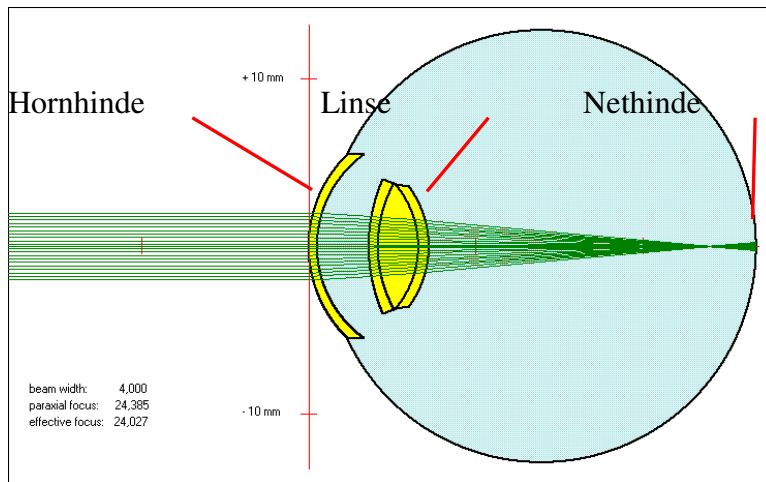


Fig 2. Nærsynet øje. Øjets er for langt i forhold til lysbrydningen i hornhinde og linse og afstandsfokus ligger foran nethinden.

For at se på afstand kunne man sætte en brille (eller kontaktlinse) foran øjet med minus-styrke (spredelinse) for at samle lyset på nethinden. (fig 3).

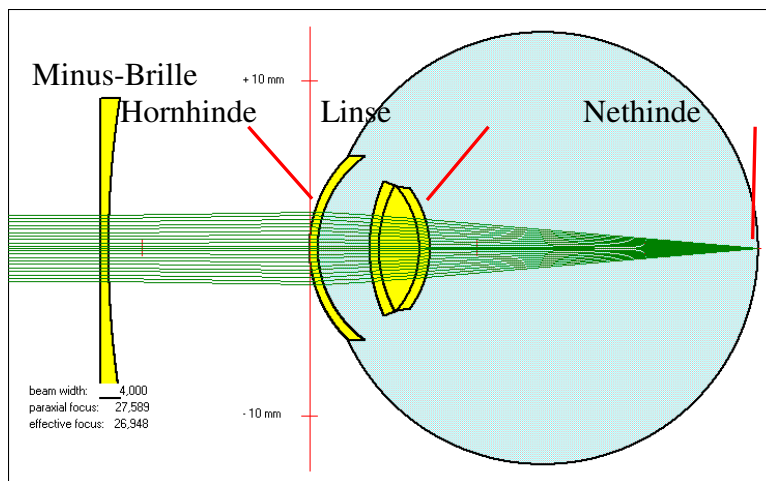


Fig 3. Nærsynet øje korrigeret med afstandsbrille (minus-styrke).

Hvis øjet er for kort, samles de parallelle stråler 'bag' ved nethinden. Det nytter ikke at flytte tættere på, idet billedet herved flytter sig endnu længere væk fra nethinden. Øjet kaldes langsynet, fordi det ser bedst på afstand men endnu ringere på nært hold. Et skarpt billede ville kunne dannes, hvis man sætte en brille foran øjet med plus-styrke, der vil rykke billedet hen til nethinden. (fig 4).

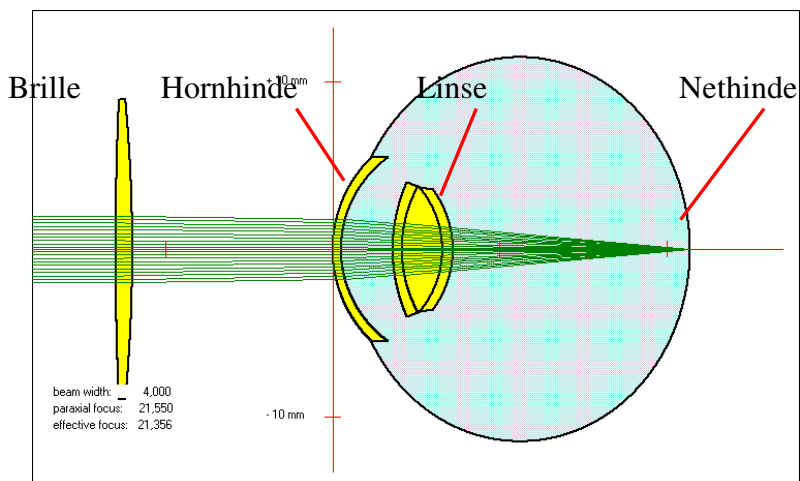


Fig 4. Langsynet øje. Øjet er 'for kort' i forhold til lysbrydningen i hornhinde og linse, og for at se godt på afstand og nær bliver det korrigeret med en plus-brille (samlelinse) foran øjet.

De kirurgiske muligheder

De kirurgiske muligheder for at korrigere synsfejl omfatter hornhinde-operation og linse-operation.

1. Hornhindeoperation

Den hyppigste hornhindeoperation er en laser-operation, som ændrer hornhindens form i et område over pupillen. Hvis man f. eks. ønsker at korrigere nærsynethed, så vil man med laseren søge at slibe hornhinden flad i et centralt område, så det svarer til at fræse en minuslinse ind i hornhinden. Brydningen i hornhinden vil herved blive svækket og ved passende dosering vil afstandsstråler kunne blive bragt i fokus på nethinden. Ved denne operation kan man fjerne eller reducere **nærsynethed op til knap 10 dioptrier, langsynethed op til 4-5 dioptrier** og **bygningfejl op til 4-5 dioptrier** og således blive mindre afhængig af briller eller kontaktlinser.

Der findes forskellige varianter af denne teknik, som alle bygger på en såkaldt Excimer-laser. Ved **PRK** ('photorefractive keratectomy') fjernes vævet fra overfladen. Ved **LASIK** ('laser-assisted insitu keratomileusis') udskæres først en lap af hornhinden for at kunne fjerne væv under denne, hvorefter lappen lægges på igen.

Resultater, bivirkninger og risici ved laser operationer er beskrevet i **en separat folder** udarbejdet af øjenafdelingen (se OM BRILLER, KONTAKTLINSER og operation for nærsynethed).

2. Linseoperation

En linseoperation er en implantation af en kunstig linse for at ændre øjets optik og herved opnå et mindre brillebehov. Der er 2 typer linseoperation:

- A) Uden fjernelse af den naturlige linse. (= 'fak' implantation)
- B) Med samtidig fjernelse af den naturlige linse (= som stær operation)

Hvis man samtidig fjerner den naturlige linse er teknikken i princippet den samme som ved en grå stær operation. Forskellen er, at den naturlige linse ved en stær operation er uklar, mens den er klar ved en operation, der foretages i den hensigt alene at bedre brillehandikappet. I sidstnævnte tilfælde taler man om en såkaldt 'clear lens extraction (CLE)' eller 'refractive lens exchange (RLE)'. En nærmere beskrivelse af operationsteknikker og resultater efter grå stær operation kan findes [her](#).

En beskrivelse af de nye 'fake' linser (engelsk: 'phakic IOL'), der implanteres uden samtidig fjernelse af den naturlige linse findes senere i denne artikel.

Hvornår man vælger en linseoperation i stedet for en hornhindeoperation afhænger blandt andet af

1. Graden af synsfejl
2. Alder
3. Egnethed

Ad 1) Graden af synsfejl

Jo større synsfejlen er, jo ringere er behandlingsmulighederne med hornhindeoperation og jo bedre er mulighederne med en linseoperation. Dette hænger sammen med, at en stor synsfejl kræver en stor slibning af hornhinden, som derved kan blive for tynd og ustabil. Præcisionen af behandlingen er også ringere ved større grader af synsfejl, hvorfor det kan blive sværere at love brillefrihed jo større synsfejlen er. Omvendt er en linseoperation ikke afhængig af hornhindens tykkelse, og præcisionen afhænger ikke på samme måde af graden af synsfejl. Det vil dog være sådan, at korte øjne (langsynethed) er sværere at styre end lange øjne, idet målesikkerheden sætter en grænse for, hvor præcist linsens styrke og dermed brillen kan kontrolleres.

Ad 2) Alder

Børn og yngre voksne kan ved hjælp af akkommodationen indstille øjet fra afstandssyn til nær-syn uden brug af brille. Akkommodationsevnen, som skyldes, at den unge linse er blød og elastisk, tabes gradvist med årene og er sædvanligvis reduceret til nogle få Dioptrier ved 45 års alderen, hvor behovet for en læsebrille melder sig for de fleste mennesker.

En kunstig linse har ikke evnen til at akkommodere på samme måde som den naturlige linse, (se dog nedenfor vedrørende bifokale linser) og derfor vil man hos yngre være mere tilbageholdende med en linseoperation, hvis denne kræver, at den naturlige linse også fjernes.

En linseimplantation, som ikke kræver fjernelse af den naturlige linse, men som består i implantation af en kunstlinse foran den naturlige linse (en såkaldt 'fak' implantation, engelsk: 'phakic IOL'), vil virke som en kontaktlinse, der er opereret ind i øjet. I dette tilfælde vil øjets akkommodation ikke blive ændret. Ved en fak implantation vil der dog på grund af den tætte afstand til den naturlige linse være en vis risiko for udvikling af grå stær i den ikke-fjernede naturlige linse, og denne komplikation kan kræve fjernelse af den naturlige linse (og det fake implantat) og implantation af en anden kunstig linse.

Ad 3) Egnethed

En hornhindeoperation kræver en normal hornhinde af passende tykkelse, som tillader fjernelse af tilstrækkeligt væv for at opnå den ønskede gevinst. Hvis hornhinden er for tynd i forhold til graden af synsfejl, eller hvis der er mistanke om, at den vil kunne give sig efter operationen, er en hornhindeoperation næppe den bedste løsning.

En linseoperation kræver, at der er plads til den kunstige linse, og at denne kan komme til at ligge pænt i øjet. Hvis øjets dimensioner af en eller anden grund afviger meget fra det sædvanlige kan det være vanskeligt at vælge en korrekt linsetype- og -størrelse.

Ulemperne ved en linseoperation er den (lille) operationsrisiko, der altid er ved et øjenkirurgisk indgreb, og som ligner risikoen ved en grå stær operation. I tabellen nedenfor er summeret nogle fordele og ulemper ved hornhindeoperation og linseoperation, der i denne tabel forstås som samtidig fjernelse af den naturlige linse (CLE, 'clear lens extraction') og altså ikke gælder for fak IOL.

Table 1. Fordele og ulemper ved hornhindeoperation og linseoperation (grå stær teknik)

	Hornhindeoperation (LASIK)	Linseoperation (CLE)
Fordele	Hurtig God præcision ved mindre grader af synsfejl, behandling af nærsynethed giver de bedste resultater	Hurtigt stabilt resultat God synskvalitet Effektiv også ved høje grader af synsfejl Kendt risiko
Ulemper	Synssløring (få %) Dårlig kontrast ved stor pupil Døgn- og langtidsvariationer Tørre øjne i en periode efter operation Problematisk senere grå stær-operation Usikker kontrol af øjen-tryk Ukendt langtidseffekt	Operationsrisiko (som ved stær-operation): Efterstær (10%, behandles med Yag-laser) Infektion (mindre end 1 promille) Nethindekomplikation: (få %) Nethindeløsning (specielt nærsynede) Nethinde fortykkelse (forbigående)

Nye linsetyper

Den første kunstige linseimplantation blev foretaget af Harold Ridley (London) i 1949. Efter en række år med mere eller mindre vellykkede operationsteknikker og forskellige linse-design har den teknologiske udvikling i de sidste 10-20 år givet talrige forbedringer i linsematerialer, linsedesign, linseproduktion, operationsteknik, måleteknik, infektionsrisiko og komplikationer i det hele taget.

I dag er de fleste linser såkaldte foldbare linser, som kan implanteres gennem et lille snit (et par mm), og som ikke kræver, at øjet sys sammen efter operationen. De fleste linser er designet til at placeres i linsekapslen, som er ophængningsapparatet for den naturlige linse, og som har vist sig at være en holdbar placering med få komplikationer i de lange løb..

I de senere år er der kommet række nye kunstige linseimplantater, som giver bedre optiske behandlingsmuligheder og dermed bedre muligheder for at give patienten et godt syn uden briller efter operationen. Blandt de linser, som er udviklet, kan nævnes

1. **Asfæriske linser** (linser med bedre kontrast)
2. **Toriske linser** (linser med korrektion for bygningsfejl)
3. **Bifokale linser** (linser med læsetillæg)
4. **Fake linser** (uden fjernelse af naturlig linse)

1) Asfæriske linser

En asfærisk linse vil sige, at linsen er designet til at mindske den sfæriske aberration, som findes i det naturlige øje, men som særligt findes i et øje, der mangler den naturlige linse. Hensigten er at mindske øjets tendens til at gøre forskel på stråler, der kommer i midten af pupillen og stråler, der kommer i kanten af pupillen. Hvis alle stråler samles i ét punkt, vil kontrasten i billedet blive bedre og synet bedre.

Der findes flere asfæriske linser på markedet. De forskellige typer varierer i design, materiale og størrelsen af den sfæriske korrektion. Selv om der i faglige kredse er nogenlunde enighed om nytten af en vis sfærisk korrektion, er der ikke enighed om design, linsemateriale og størrelsen af den sfæriske korrektion, som giver det bedste resultat.

2) Toriske linser

Toriske linser vil sige linser med indbygget cylinder-korrektion, der er en ny behandlingsmulighed til patienter med større bygningsfejl på øjet. I de fleste tilfælde skyldes øjets bygningsfejl en skæv form af hornhinden, som kan sammenlignes med forskellen mellem en dansk fodbold, som er rund, og en amerikansk fodbold, som er aflang.

Ved at lægge en cylinder-korrektion ind i den kunstige linse, der modvirker hornhindens skæve form, kan man opnå en mindre afhængighed af briller, når afhængigheden skyldes en kraftig bygningsfejl.

3) Bifokale linser

En bifokal linse vil sige en linse, der har 2 brændpunkter. Dette betyder, at der vil dannes to billeder 'oven i hinanden' inde i øjet, hvor det ene billede er fokuseret på nethinden og det andet er ude af fokus. Når øjet ser på afstand, vil afstandsfokus være på nethinden og når øjet læser, vil nær-fokus være på nethinden. På denne måde kan man opnå brillefrihed, hvis en række forudsætninger er opfyldt, herunder:

1. Der må ikke være rest-bygningsfejl på øjet, som i sig selv kræver briller.
2. Linsens styrke skal være korrekt, ellers bliver øjet enten langsynet eller nærsynet.
3. Nethinden skal være velfungerende, så øjet er i stand til at opfange det 'rigtige' billede.
4. Der skal være balance med det modsatte øje.

Resultater

Ifølge internationale opgørelser er det muligt at opnå brillefrihed hos ca 80% hvis disse opfylder ovennævnte betingelser. Hvis der er tale om generende rest-bygningsfejl eller andre brydningsfejl kan en supplerende hornhindeoperation (Excimer-laser) komme på tale.

Erfaringerne med bifokale (eller multifokale) linser i Danmark er endnu begrænsede, og der er ikke enighed om i hvilken udstrækning, disse linser skal anvendes, eller om det er en offentlig opgave.

Bivirkninger:

Foruden de normale risici, som kendes fra en grå stær operation, vil 'omkostningen' ved en bifokal linse være en nedsat kontrast-opfattelse, som skyldes, at lyset i princippet bliver delt op mellem et brugbart billede og et ubrugeligt billede. Under dårlige belysningsforhold kan dette betyde et 'grumset' billede, hvor tingene opleves mere gråt end med en sædvanlig monofokal linse. Af denne grund fraråder man bifokale linser til personer, der skal køre meget i bil, særligt om aftenen.

Nogle patienter (få procent) vil desuden opleve nogle blændingsgener, som særligt opstår i modlys (billygter) eller i andre ekstreme belysnings situationer (skarpt lys fra siden i et mærkt lokale).

4) 'Fake' linser

En 'fak' linse vil sige en linse, der er beregnet til at implanteres side og side med den naturlige linse. Der findes fake linser, som er beregnet til at implanteres i øjets forkammer, og der findes linser, der er beregnet til at implanteres i øjet bagkammer. De bedste resultater er i skrivende stund opnået ved linser designet til øjet bagkammer, hvor linsen lægges bag pupillen og foran den naturlige linse. Sidstnævnte linse kaldes også en 'intraocular contact lens (ICL)' (fig 5)

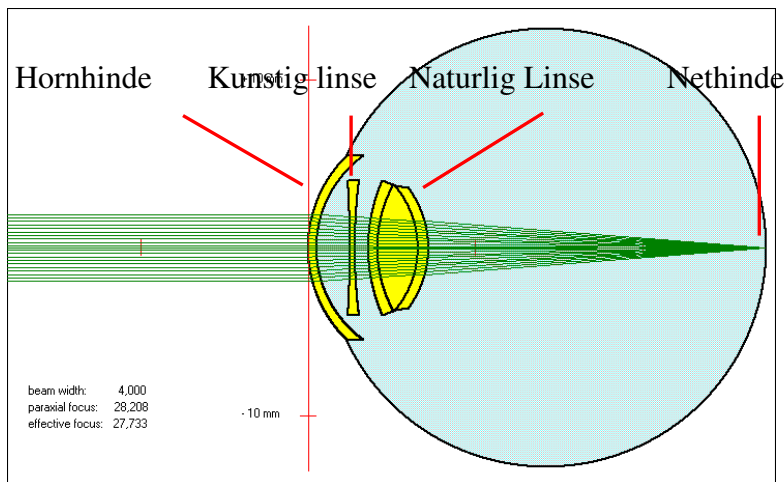


Fig 3. Nærsynet øje korrigeret med fak implantat (ICL) (minus-styrke).

Resultater

De fleste resultater er opnået hos patienter med nærsynethed. Flere internationale opgørelser har vist gode og stabile resultater på brille styrken. Mange patienter oplever en synsfremgang, der skyldes, at der opnås en gunstig effekt på billedstørrelsen, når et øje går fra at være stærkt nærsynet til at være næsten normalt uden brille. Sammenlignet med en hornhindeoperation, der kan give optiske forstyrrelse i hornhinden, er de optiske resultater med en intraokulær kontaktlinse gode uden de store brydningsfejl, forudsat at der ikke findes en kraftig bygningsfejl på øjet inden operationen. Hvis der findes en generende rest-bygningsfejl eller andre brydningsfejl efter operationen kan en supplerende hornhindeoperation (Excimer-laser) evt komme på tale.

Erfaringerne i Danmark er endnu begrænsede, og der er ikke enighed om i hvilken udstrækning, disse fake linser skal anvendes, specielt ikke ved de mindre grader af synsfejl, som traditionelt er blevet behandlet med hornhindeoperation.

Bivirkninger:

Risikoen ved en fak implantation ligner risikoen ved en grå stær operation, men fordi den naturlige linse ikke fjernes, regner man med lavere risiko for nethindekomplikationer. På den anden side vil der være en risiko for udvikling af grå stær, idet den kunstige linse ligger tæt på den naturlige linse. Ifølge internationale opgørelser er risikoen for grå stær nogle % over 5 år. En anden risiko er trykstigning i øjet (grøn stær), som kan skyldes, at linsen trykker på områder bag pupillen, hvor øjets kammervand dannes. Igen ifølge internationale opgørelser er risikoen for grøn stær nogle få pro cent over 5 år. Hvis der udvikles grå eller grøn stær, kan det blive nødvendigt at fjerne linsen igen. Enkelte patienter (få procent) vil opleve nogle blændingsgener eller lys-gener, som særligt opstår i lav belysning (stor pupil) under særlige belysnings-forhold (f. eks. billygter).